

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003874

International filing date: 07 March 2005 (07.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-063858  
Filing date: 08 March 2004 (08.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 May 2005 (20.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 8 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 6 3 8 5 8

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
J P 2 0 0 4 - 0 6 3 8 5 8  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出 願 人  
Applicant(s): 日 東 電 工 株 式 会 社

2 0 0 5 年 4 月 2 7 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	P01-DA0216
【提出日】	平成16年 3月 8日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	B05D 1/40 H01L 21/304
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
【氏名】	石坂 整
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
【氏名】	宇圓田 大介
【特許出願人】	
【識別番号】	000003964
【氏名又は名称】	日東電工株式会社
【代表者】	竹本 正道
【代理人】	
【識別番号】	100079153
【弁理士】	
【氏名又は名称】	祢▲ぎ▼元 邦夫
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	004628
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9102494

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

ウエハの少なくとも片面にポリアミック酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなるクリーニング層が設けられ、このクリーニング層の一部にウエハ表面が露出する部分を有することを特徴とする半導体装置用クリーニング部材。

【請求項 2】

クリーニング層におけるウエハ表面が露出する部分は、ウエハの外周端面から中心側に向けた所定幅のクリーニング層が円周方向の全周にわたり除去された部分である請求項 1 に記載の半導体装置用クリーニング部材。

【請求項 3】

ポリアミック酸溶液からなるワニスを製造する第一の工程と、このワニスをウエハ表面に塗布する第二の工程と、ウエハ上に塗布されたワニスを乾燥する第三の工程と、溶剤の滴下によりウエハ上のワニスの一部を除去してウエハ表面が露出する部分を形成する第四の工程と、200℃以上の温度でキュアを行う第五の工程により、請求項 1 または 2 に記載の半導体装置用クリーニング部材を製造することを特徴とする半導体装置用クリーニング部材の製造方法。

【請求項 4】

半導体装置内に、請求項 1 または 2 に記載の半導体装置用クリーニング部材を搬送して、半導体装置内に付着する異物をクリーニング除去することを特徴とする半導体装置のクリーニング方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置用クリーニング部材

【技術分野】

【０００１】

本発明は、半導体の製造装置や検査装置などに付着する異物をクリーニング除去するための半導体装置用クリーニング部材に関する。

【背景技術】

【０００２】

基板処理装置では、各搬送系と基板とを吸着機構や静電吸引などの手段により物理的に接触させながら搬送する。その際、基板や搬送系に異物が付着していると、後続の基板をつぎつぎに汚染するため、定期的に装置を停止して洗浄処理する必要がある、その結果、稼働率の低下や多大な労力が必要という問題があった。

【０００３】

この問題に対して、基板処理装置内に、粘着性物質を固着した基板を搬送して、装置内に付着する異物をクリーニング除去する方法（特許文献１参照）、板状部材を搬送して、基板裏面に付着する異物を除去する方法（特許文献２参照）が提案されている。

【特許文献１】 特開平１０－１５４６８６号公報

【特許文献２】 特開平１１－８７４５８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

上記の提案方法は、装置を停止して洗浄処理する必要がなく、稼働率の低下や多大な労力を回避する有効な方法である。しかし、粘着性物質を固着した基板を搬送する方法は、粘着性物質が装置内の接触部と強く接着し、装置内をうまく搬送させにくい難点があり、また板状部材を搬送する方法は、異物の除去性に劣りやすい。

【０００５】

このようなことから、本出願人は、半導体の製造装置や検査装置などの半導体装置においては、ウエハ搬送装置やウエハ固定用チャックテーブルなどのクリーニングのため、ウエハ（ベアウエハ）の少なくとも片面にクリーニング層としてポリイミド樹脂からなる樹脂コート層を設けることにより、半導体装置用クリーニング部材を作製し、この部材を半導体装置内に搬送して、上記クリーニングを行う方法を提案している。

【０００６】

この半導体装置用クリーニング部材においては、通常、そのロットを管理するための番号がレーザマークされており、これがクリーニング部材のロット確認のために重要な役割を果たしている。すなわち、このマークをＣＣＤカメラなどの画像認識装置により、自動的に読み取り、ロット番号を解析して、数値化する処理を経て、クリーニング部材の素性を確認し、クリーニング処理に関する履歴を記録する。

しかし、このクリーニング部材の片面または両面の全面にクリーニング層として樹脂コート層を設けたものでは、上記マークが樹脂コート層により被覆され、樹脂の遮光にてマークを認識することが難しくなるという不具合を生じる。

【０００７】

また、ウエハの片面または両面の全面に上記樹脂コート層を設けると、これをウエハケースに収納保管している状態で、樹脂コート層がケースの保持部分（棚）に接触し、この接触による摩擦にて樹脂コート層が削り取られる現象が起きやすい。

このように削り取られた樹脂の細かなパーティクルは、ウエハケース中に収納保管している他のクリーニング部材の表面に付着する。この部材を使用すると、上記パーティクルがクリーニングしようとする半導体装置の搬送用ハンドラーや固定用のチャックテーブル上に転着し、パーティクル汚染を引き起こす結果となる。

#### 【０００８】

本発明は、このような事情に照らし、ウエハの少なくとも片面にクリーニング層として特定の樹脂コート層を特定の形状で設けることにより、半導体装置内に付着している異物を簡便、確実に除去できるとともに、ロット管理を行うためのマークを鮮明に読み取ることができ、またウエハケースの保持部分との接触によるパーティクルの発生を防ぐことができる半導体装置用クリーニング部材を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【０００９】

本発明者らは、上記目的に対し、鋭意検討した結果、ウエハの少なくとも片面にクリーニング層として特定の樹脂コート層を設けて、半導体装置内に付着している異物を簡便、確実に除去できるようにするとともに、上記樹脂コート層の一部にウエハ表面が露出する部分を設ける、とくにウエハの外周端面から中心側に向けた所定幅の樹脂コート層が円周方向の全周にわたり除去された部分を設けることにより、このウエハ表面の露出部分にロット管理を行うためのマークを位置させることで、上記マークを鮮明に読み取ることができ、またウエハケースの保持部分に上記ウエハ表面の露出部分が接触するようにすることで、上記保持部分と樹脂コート層との接触が防がれ、この接触摩擦に起因した樹脂のパーティクルの発生を防止できることを見出し、本発明を完成した。

#### 【００１０】

すなわち、本発明は、ウエハの少なくとも片面にポリアミック酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなるクリーニング層が設けられ、このクリーニング層の一部にウエハ表面が露出する部分を有することを特徴とする半導体装置用クリーニング部材に係るものであり、とくに、クリーニング層におけるウエハ表面が露出する部分が、ウエハの外周端面から中心側に向けた所定幅のクリーニング層が円周方向の全周にわたり除去された部分である上記構成の半導体装置用クリーニング部材に係るものである。

また、本発明は、上記構成の半導体装置用クリーニング部材の製造方法として、ポリアミック酸溶液からなるワニスを製造する第一の工程と、このワニスをウエハ表面に塗布する第二の工程と、ウエハ上に塗布されたワニスを乾燥する第三の工程と、溶剤の滴下によりウエハ上のワニスの一部を除去してウエハ表面が露出する部分を形成する第四の工程と、 $200^{\circ}\text{C}$ 以上の温度でキュアを行う第五の工程により、上記構成の半導体装置用クリーニング部材を製造することを特徴とする半導体装置用クリーニング部材の製造方法に係るものである。

さらに、本発明は、半導体装置内に、上記構成の半導体装置用クリーニング部材を搬送して、半導体装置内に付着する異物をクリーニング除去することを特徴とする半導体装置のクリーニング方法に係るものである。

#### 【発明の効果】

#### 【００１１】

このように、本発明では、クリーニング層をポリアミック酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなる特定の樹脂コート層で構成するとともに、その一部を除去してウエハ表面が露出する部分を設けるようにしたことにより、ウエハ上に形成されたロット管理を行うための

マークの認識性が改善され、またウエハケースからの取り出し作業時にパーティクルの発生つまり発塵を生起させることなく、半導体装置におけるウエハ固定テーブルや搬送系のクリーニングを安定して行えるクリーニング部材を提供できる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0012】

以下に、本発明の実施の形態について、図1～図3を用いて、説明する。

図1は、本発明の半導体装置用クリーニング部材の一例を示したものであり、(A)は断面図、(B)は上面図である。

図1において、1はウエハ（ベアウエハ）であり、2はこのウエハ1の片面に設けられたポリアミク酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなるクリーニング層であり、このクリーニング層の一部にウエハ表面が露出する部分12を有している。この露出部分12は、ウエハの外周端面から中心側に向けた所定幅のクリーニング層が円周方向の全周にわたり除去された部分であり、この露出部分12のウエハ表面にあらかじめロット管理を行うためのマーク（図示せず）がレーザ刻印されている。

##### 【0013】

図2は、本発明の半導体装置用クリーニング部材の他の例を示したもので、ウエハ1の両面にポリアミク酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなるクリーニング層2、3が設けられているとともに、両クリーニング層2、3の一部に、図1の場合と同様のウエハ表面が露出する部分12、13を有する構成となっている。

図3は、本発明の半導体装置用クリーニング部材のさらに別の例を示したもので、図2の場合と同様に、ウエハ1の両面にポリアミク酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなるクリーニング層2、3が設けられているが、クリーニング層2の一部にのみ、図1の場合と同様のウエハ表面が露出する部分12を有し、クリーニング層3にはこのようなウエハ表面が露出する部分を持たない構成となっている。

##### 【0014】

上記の図1～図3に示す本発明の半導体装置用クリーニング部材では、クリーニング層2がポリアミク酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなる特定の樹脂コート層で構成されていることにより、これを半導体装置内に搬送することにより、半導体装置内に付着する異物、たとえば、ウエハ搬送装置やウエハ固定用チャックテーブルなどに付着する異物を上記クリーニング層2により良好にクリーニング除去できる。

しかも、上記のクリーニング層2にはウエハ表面が露出する部分12（13）が設けられていることにより、この部分にあらかじめレーザ刻印されたロット管理を行うためのマークを鮮明に読み取ることができ、これによりクリーニング部材の素性を確認し、クリーニング処理に関する履歴を記録管理することができる。

##### 【0015】

さらに、この半導体装置用クリーニング部材をウエハケースに収納管理する際には、ウエハケースの保持部分に上記ウエハ表面が露出する部分12（13）を接触させるようにすることで、上記保持部分とクリーニング層2である樹脂コート層との接触を防ぐことができるので、この接触摩擦に起因した樹脂のパーティクル発生つまり発塵を防止でき、その結果、半導体装置の搬送用ハンドラーや固定用のチャックテーブルなどにパーティクルが転着するという二次汚染を防止することができる。

##### 【0016】

なお、上記した図1～図3では、ウエハ表面が露出する部分12(13)を、ウエハの外周端面から中心側に向けた所定幅のクリーニング層を円周方向の全周にわたり除去した部分で構成しているが、これに限定されるものではなく、ロット管理を行うためのレーザーマークの位置に応じて、また収納保管のためのウエハケースの保持部分の位置に応じて、ウエハ上の適宜の位置に設けることができる。

#### 【0017】

つぎに、上記構成の半導体装置用クリーニング部材の製造方法について、説明する。この製造方法は、本質的に、ポリアミク酸溶液からなるワニスを製造する第一の工程と、このワニスをウエハ表面に塗布する第二の工程と、ウエハ上に塗布されたワニスを乾燥する第三の工程と、溶剤の滴下によりウエハ上のワニスの一部を除去してウエハ表面が露出する部分を形成する第四の工程と、200℃以上の温度でキュアを行う第五の工程とからなるものである。

#### 【0018】

第一の工程において、ポリアミク酸溶液からなるワニスは、公知の方法に準じて、製造できる。具体的には、テトラカルボン酸二無水物やトリメリット酸無水物あるいはこれらの誘導体と、ジアミン化合物とを、N-メチル-2-ピロリドンなどの適宜の有機溶媒中で、縮合反応させることにより、イミド前駆体の溶液として、製造できる。

#### 【0019】

上記のテトラカルボン酸二無水物としては、たとえば、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、2,2',3,3'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、2,2',3,3'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、4,4'-オキシジフタル酸二無水物、2,2'-ビス(2,3-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン二無水物、2,2'-ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン二無水物(6FDA)、ビス(2,3-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、ビス(2,3-ジカルボキシフェニル)スルホン二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)スルホン二無水物、ピロメリット酸二無水物、エチレングリコールビストリメリット酸二無水物などが挙げられ、これらは単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

#### 【0020】

また、上記のジアミン化合物としては、たとえば、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、3,4'-ジアミノジフェニルエーテル、3,3'-ジアミノジフェニルエーテル、m-フェニレンジアミン、p-フェニレンジアミン、4,4'-ジアミノジフェニルプロパン、3,3'-ジアミノジフェニルプロパン、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、3,3'-ジアミノジフェニルメタン、4,4'-ジアミノジフェニルスルフィド、3,3'-ジアミノジフェニルスルフィド、4,4'-ジアミノジフェニルスルホン、3,3'-ジアミノジフェニルスルホン、1,4-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、1,3-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、1,3-ビス(3-アミノフェノキシ)ベンゼン、1,3-ビス(4-アミノフェノキシ)-2,2-ジメチルプロパン、ヘキサメチレンジアミン、1,8-ジアミノオクタン、1,12-ジアミノドデカン、4,4'-ジアミノベンゾフェノン、1,3-ビス(3-アミノプロピル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサンなどが挙げられる。

#### 【0021】

第二の工程において、上記のワニスをウエハ表面に塗布する。この塗布方法としては、膜厚を均一に塗布できる塗工方法であればよく、たとえば、スピンコート、スプレーコー



ト、ダイコート、真空蒸着法による蒸着重合などを使用できる。

これらの中でも、とくにスピコートが好適であり、このスピコートについて、以下に、図4～図7を用いて、詳しく説明する。

#### 【0022】

まず、図4に示すように、回転軸5と連結する吸着テーブル4上にウエハ1（ベアウエハ）を回転可能に固定する。つぎに、図5に示すように、スピコートのディスペンサー6により、ワニス7をウエハ1の中央部に滴下する。

滴下するワニスの粘度は、 $10 \sim 10,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の範囲を選ぶことができるが、除塵性（異物除去性）を確保できる膜厚を得るという観点より、好ましくは $500 \sim 3,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の範囲に設定するのがよい。

#### 【0023】

上記の滴下後、ウエハを高速に回転する。この回転速度としては、通常 $500 \sim 2,000 \text{ rpm}$ の範囲、とくに好ましくは $900 \sim 1,500 \text{ rpm}$ の範囲で選ぶのがよい。また、この設定回転速度に到達するまでの時間も、膜厚の均一性に大きな影響を与えるので、 $5,000 \text{ rpm/s}$ 以上の加速度、とくに好ましくは $10,000 \text{ rpm/s}$ 以上の加速度で、設定回転速度に到達させるのがよい。

#### 【0024】

このようなスピコートにより、図6に示すように、ウエハ1の片面全面にワニス7の塗布膜が形成されるが、その際、ウエハ外周端部にワニスの盛り上がり部分8が形成される。この盛り上がり部分8に、図7に示すように、エッジリンス用ノズル9から、リンス液10としてワニス7に用いたのと同様の有機溶媒、たとえばN-メチル-2-ピロリドン（NMP）を滴下し、盛り上がり部分8を溶解するエッジリンスを行い、平坦化する。

#### 【0025】

このようにして、ウエハ1の片面全面に均一な厚さのワニス7の塗布膜が形成される。この厚さは、第三の工程（乾燥工程）～第五の工程（イミド化工程）を経たのちの最終的なクリーニング層2の厚さが $1 \sim 300 \mu\text{m}$ の範囲となるように制御するのが望ましい。膜厚の均一性の点ではより薄い方がよく、除塵性の点では膜厚が厚い方が凹凸追従性がよい。これらのバランスを考慮して、上記最終的なクリーニング層2の厚さが $10 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲となるように制御するのがとくに望ましい。

#### 【0026】

第三の工程において、上記のように形成したワニスの塗布膜を乾燥する。この乾燥は、流体である塗布液を固め、後の工程でのハンドリング時の液の流れを抑えるためである。この乾燥工程は、ワニス中の溶剤成分のほとんどを乾燥させる条件を選択するのがよく、通常 $70 \sim 150^\circ\text{C}$ の範囲を設定することができる。膜の劣化防止の点では、温度が低い方がよく、溶剤成分の乾燥効率の点では、温度が高い方がよい。これらのバランスを考慮して、 $90 \sim 100^\circ\text{C}$ の範囲に設定するのがとくに望ましい。

#### 【0027】

第四の工程において、上記の乾燥後に、ワニスの塗布膜上に溶剤を滴下して、ワニスの一部を除去し、ウエハ表面が露出する部分を形成する。具体的には、ウエハの外周端面から中心側に向けた所定幅について、相当するワニスの塗布膜を円周方向の全周にわたって除去して、上記ウエハ表面が露出する部分を形成する。

この方法は、第二の工程におけるワニスの盛り上がり部分を溶解して平坦化するエッジリンス法と、本質的に同じである。つまり、上記平坦化し、乾燥したのち、再び、エッジリンス用ノズルから、ワニスに用いたのと同様の有機溶媒、たとえば、N-メチルー2-ピロリドンを経るリンス液として滴下し、平坦化した塗布膜をさらに溶解して除去することにより、下地であるウエハ表面を露出させるものである。

#### 【0028】

リンス液である有機溶媒を滴下する位置は、ボールねじを用いたアクチュエータにより制御することができる。その精度としては、 $\pm 100\ \mu\text{m}$ で制御して塗布膜を溶解除去しウエハ露出部分の領域を決定することができる。好ましくは $\pm 10\ \mu\text{m}$ の精度で制御して上記領域の幅をより正確に制御することもできる。

また、滴下する位置は一定の速度で内側から外側にスキャンさせることが重要であり、スキャンにより広い領域の露出部分も形成できる。外側にスキャンする場合、最外周までスキャンするのは不適切で、ウエハに存在するノッチ形状のあるエッジから3mmの部分で止めるのが望ましい。これは、リンス液がノッチ部分で跳ね上がって中央部にまで飛散し、この飛散したリンス液により平坦に保持しておきたい中央部までもが溶解して、小さくぼみができてしまい、除塵性能を損なう結果となるからである。

#### 【0029】

第五の工程において、上記のようにウエハ表面が露出する部分を形成したのち、この塗布膜に対して、 $200^\circ\text{C}$ 以上の温度でキュアを行い、イミド化する。これにより、ワニスの形成材料に応じて、ポリイミド樹脂（ポリアミドイミド樹脂）またはそのイミド前駆体（一部イミド化されていない樹脂）などからなる耐熱性樹脂で構成された樹脂コート層が形成されることになる。

ワニスの形成材料により、イミド化のためのキュア温度は異なり、またプロファイルも異なってくるが、通常は、昇温は常温から $3^\circ\text{C}/\text{min}$ 程度で行うのがよく、またキュア最高温度は $200^\circ\text{C}$ 以上とするのが望ましい。ホールド時間は、材料の特性に合わせて、設定する。膜の特性が劣化するのを防止するため、窒素雰囲気下でキュアを行うのが望ましい。酸素濃度は $100\ \text{ppm}$ 以下に設定するのがよく、好ましくは $20\ \text{ppm}$ まで低下させると、特性のよい樹脂コート層が得られる。

#### 【0030】

このような工程後、常法にしたがい、さらに必要な工程を経たのち、上記樹脂コート層からなるクリーニング層を有するクリーニング部材が作製される。

このクリーニング部材は、上記の工程を経ることで裏面に微細粒子が付着し、汚染を生じることがある。微細粒子は、クリーニング部材の本来の目的上、除去しておく必要がある。上記汚染には、各工程でのチャックテーブルからの付着が考えられ、とくに吸着テーブルにより付着した微細粒子は、吸着力という外力が加わるため、より強固にウエハ裏面に付着し、 $\text{SiO}_2$ に深く食い込んで容易に除去できない。

#### 【0031】

このように裏面に強固に付着する微細粒子を除去する洗浄方法としては、たとえば、ウエハを回転させながら洗浄剤をかけるスピン洗浄や、薬液にウエハを複数枚同時に浸漬するディップ洗浄が挙げられる。スピン洗浄では、ブラシ、二流体、メガソニックと呼ばれる超音波などの物理洗浄を効果的に付加させることができる。

物理洗浄と併用する薬液洗浄では、オゾン水と希フッ酸との交互処理を採用するのが有

効であり、 $\text{SiO}_2$  を溶解する能力のある希フッ酸により食い込んだ微細粒子のまわりの  $\text{SiO}_2$  を除去し、かつオゾン水で酸化された微細粒子の表面を溶解させることにより、ウエハ表面から離脱させることができる。

### 【0032】

このような処理を交互に繰り返すことにより、微細粒子を除去すると同時に、 $\text{SiO}_2$  表面に付着している軽微な金属汚染物も除去できる。一般に、半導体プロセスにおいて、良好な半導体素子を作製するためには、金属原子は  $1.0 \times 10^{-10} \text{ atoms/cm}^2$  未満にする必要があるといわれており、本発明のクリーニング部材もこの基準をクリアするために、希フッ酸洗浄を入れることが望ましい。

### 【0033】

また、前記のブラシ洗浄においては、洗浄を繰り返していくことで、ブラシそのものも汚れてくるため、定期的にブラシのクリーニングを行う必要がある。ブラシからの再汚染を防ぐには、超純水に水素ガスを溶解させた水素水をメガソニックと併用すると再汚染防止に効果的である。このとき、水素水はPHを9.0以上にするのがよく、微細粒子が再付着するのを静電気的な反発力（ゼータ電位）で防止できる。

以下に、本発明の実施例を記載して、より具体的に説明する。ただし、本発明は、以下の実施例にのみ限定されるものではない。

### 【実施例1】

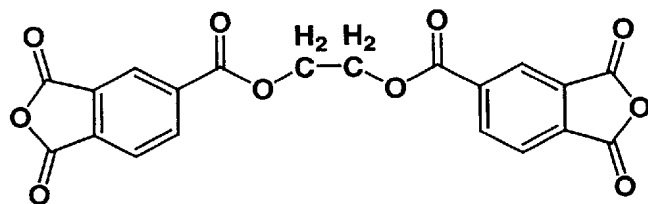
#### 【0034】

下記の化学構造式で表されるエチレンー1, 2ービストリメリテート、テトラカルボン酸二無水物（以下、TMEGという）30.0gを、窒素気流下、110gのNーメチルー2ーピロリドン（以下、NMPという）中、ジアミン（宇部興産社製の商品名「1300x16ATBN」）65.8gおよび下記の化学構造式で表される2, 2'ービス〔4ー（4ーアミノフェノキシ）フェニル〕プロパン（以下、BAPPという）15.0gと、120℃で混合し、反応させた。

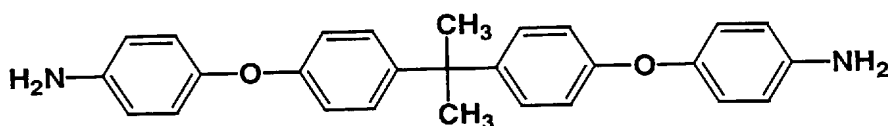
#### 【0035】

##### 【化1】

エチレンー1, 2ービストリメリテート, テトラカルボン酸二無水物



2, 2'ービス〔4ー（4ーアミノフェノキシ）フェニル〕プロパン



#### 【0036】

上記反応後、冷却して得られたポリアミック酸溶液からなるワニスを、スピンコータで12インチシリコンウエハの片面に塗布した。その際、1,000rpmの回転数に、加

速度10,000rpm/secで約0.1secで到達させ、その後、回転開始後0.5秒になるまで回転数を保持したのち、減速度100rpm/secにて500rpmの回転数まで減速し、そのままの回転数にて40sec間保持した。

つぎに、ノズル位置を自動制御し、外周に発生する盛り上がり部分にNMPを滴下してエッジリンスを行い、平坦化した。その後、90℃で20min乾燥した。

#### 【0037】

ついで、再度スピコートに投入し、エッジリンスと同様にノズル位置を自動制御し、所望の幅だけノズルを中心側から外周部方向に走査して、塗布した樹脂の一部を溶解してウエハ表面を露出させた。つまり、塗布した樹脂をウエハの外周端面から中心側に向けた所定の幅だけ円周方向の全周にわたり溶解除去して、ウエハ表面が露出する部分を形成した。この露出する部分の幅は6mmであり、ウエハの周辺近くに設けられたマークが十分に露出している範囲であることを確認した。

その後、窒素雰囲気下、300℃で2時間熱処理して、厚さが10μmのポリイミド樹脂膜を形成した。このようにして、12インチシリコンウエハの片面に上記ポリイミド樹脂膜からなるクリーニング層を有し、ウエハ外周部分にウエハが露出する部分を有する、図1に示す構造のクリーニング部材を作製した。

#### 【0038】

このようにして作製したクリーニング部材に関し、除塵性（異物除去性）、搬送性およびマーク認識についての評価を行った。ここで、除塵性はアルミ片の数を計数することにより判定し、また搬送性は吸着テーブルからリフトピンによって離脱できるかどうかにより判定した。さらにマーク認識については、CCDカメラを用いて、画像処理を行い、認識されたマークが正しいかどうかを判定した。

#### 【0039】

除塵性および搬送性の評価は、以下のように行った。

半導体製造装置の吸着テーブルに1mm四方のアルミ片を20片置き、その上面にクリーニング部材の樹脂形成面が接触するように設置して、真空吸着（0.5kg/cm<sup>2</sup>）を約10sec行い、リフトピンによりウエハを離脱させたところ、容易にウエハを取り出すことができた。その後、テーブルから除塵されたアルミ片の数を目視計数した。結果は、3回の計数において、すべて90%以上の除塵率を示すことが確認された。

マーク認識の評価は、LED照明を拡散させる拡散板を用いて、暗視野にてマークの形状がCCDカメラに入るように設定し、CCDカメラからの画像を文字認識装置にかけ、マークが正しく認識できることを確認した。結果、露出されたマークは、通常のベアウエハのマークを認識すると同様に、正確に読み取ることができた。

#### 【実施例2】

##### 【0040】

12インチシリコンウエハの両面に対して、実施例1と同様の処理を施すことにより、ウエハの両面に厚さが10μmのポリイミド樹脂膜からなるクリーニング層を有し、かつ両クリーニング層のウエハ外周部分にそれぞれウエハが露出する部分（露出幅：6mm）を有する、図2に示す構造のクリーニング部材を作製した。

##### 【0041】

このクリーニング部材について、実施例1と同様にして、除塵性、搬送性およびマーク認識の評価を行った。その結果、リフトピンによるウエハの離脱にて、容易にウエハを取

り出すことができ、またテーブルから除塵されたアルミ片の数の目視計数では、3回の計数においてすべて90%以上の除塵率を示すことが確認された。さらに、CCDカメラからの画像を文字認識装置にかけたところ、露出されたマークを、通常のベアウエハのマークを認識すると同様に、正確に読み取ることができた。

#### 【0042】

##### 比較例1

12インチシリコンウエハの片面に、実施例1と同様にして、スピンコートによるポリアミック酸溶液からなるワニスの塗布、エッジリンスによる平坦化、90℃での加熱乾燥を行い、その後塗布した樹脂の一部を溶解してウエハ表面を露出する処理を施すことなく、300℃での熱処理を施すことにより、ウエハの片面全面に厚さが10 $\mu$ mのポリイミド樹脂膜からなるクリーニング層を有するクリーニング部材を作製した。

#### 【0043】

このクリーニング部材について、実施例1と同様にして、除塵性、搬送性およびマーク認識の評価を行った。その結果、リフトピンによるウエハの離脱にて、容易にウエハを取り出すことができ、またテーブルから除塵されたアルミ片の数の目視計数では、3回の計数においてすべて90%以上の除塵率を示すことが確認された。しかし、CCDカメラからの画像を文字認識装置にかけてみたところ、マーク上面のクリーニング層により透明性が悪化しており、下部のマークが正しく認識できなかった。

#### 【0044】

上記の結果より、クリーニング層のウエハ外周部にウエハ表面が露出する部分を有する実施例1、2のクリーニング部材は、除塵性および搬送性を満足するとともに、ウエハ上のマークの認識を正常に行うことができた。これに対し、クリーニング層に上記のような露出部分を持たない比較例1のクリーニング部材では、クリーニング層によりマークの透過が妨げられるため、マークを正常に認識できなかった。

#### 【0045】

また、別の評価として、実施例1、2の両クリーニング部材をウエハケースに収納保管するあたり、ウエハケースの保持部分にクリーニング層におけるウエハ表面が露出する部分を接触させるようにしたところ、上記保持部分とクリーニング層との接触が防がれることから、この接触摩擦に起因した樹脂のパーティクルの発生、つまり発塵を防止でき、上記パーティクルがクリーニングしようとする半導体装置に転着して、パーティクル汚染を引き起こすといった弊害も生じないことを確認できた。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0046】

【図1】本発明の半導体装置用クリーニング部材の一例を示し、(A)は断面図、(B)は上面図である。

【図2】本発明の半導体装置用クリーニング部材の他の例を示す断面図である。

【図3】本発明の半導体装置用クリーニング部材のさらに他の例を示す断面図である。

【図4】本発明の半導体装置用クリーニング部材の製造方法においてウエハを吸着テーブル上に回転可能に固定する状態を示す断面図である。

【図5】本発明の半導体装置用クリーニング部材の製造方法においてスピンコートによりワニスをウエハ上に滴下する状態を示す断面図である。

【図6】本発明の半導体装置用クリーニング部材の製造方法においてウエハを回転させてワニスをウエハ全面に塗布する状態を示す断面図である。

【図7】本発明の半導体装置用クリーニング部材の製造方法においてワニスの盛り上

がり部分をリンス処理して平坦化する状態を示す断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 7 】

1 シリコンウエハ

2 , 3 クリーニング層

1 2 , 1 3 ウエハ表面が露出する部分

4 吸着テーブル

5 回転軸

6 ワニス塗布用ディスペンサー

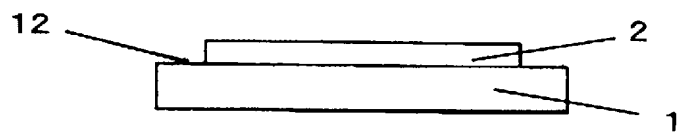
7 ワニス

8 盛り上がり部分

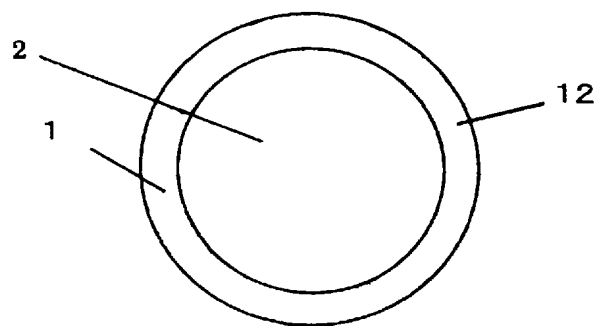
9 エッジリンス用ノズル

1 0 リンス液

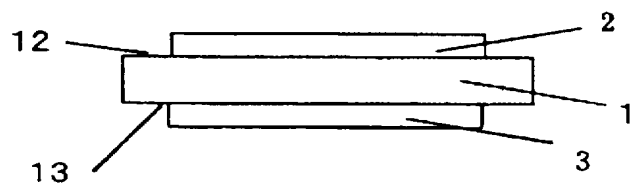
(A)



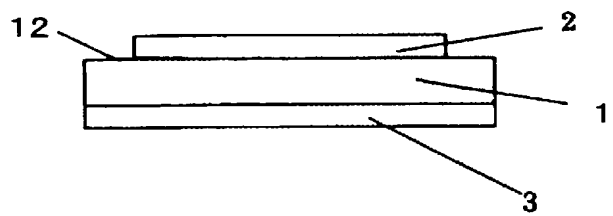
(B)



【图 2】

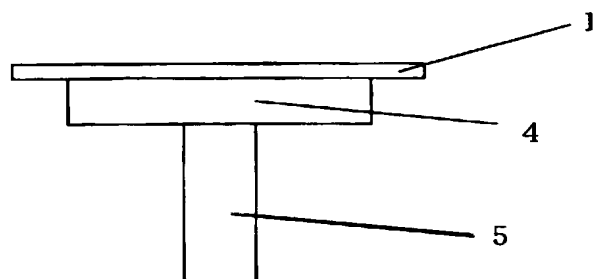


【图 3】

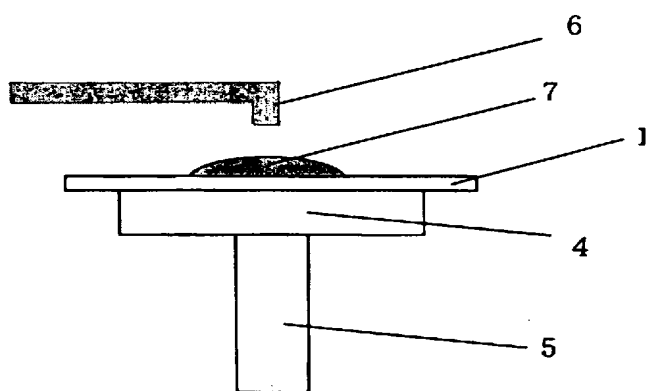




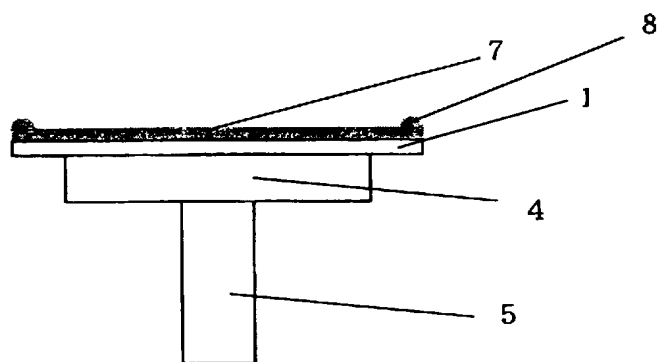
【 図 4 】



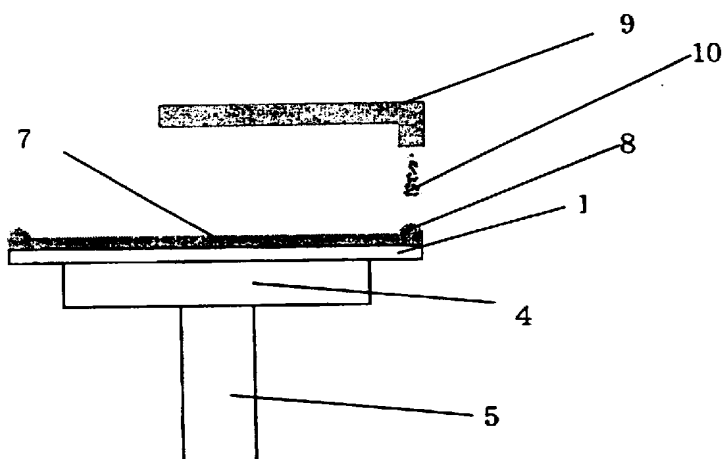
【 図 5 】



【图 6】



【图 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体装置内に付着している異物を簡便、確実に除去できるとともに、ロット管理を行うためのマークを鮮明に読み取ることができ、またウエハケースの保持部分との接触によるパーティクルの発生を防ぐことができる半導体装置用クリーニング部材を提供することを目的とする。

【解決手段】 ウエハ 1 の少なくとも片面にポリアミックス酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなるクリーニング層 2 が設けられ、このクリーニング層 2 の一部にウエハ表面が露出する部分 1 2 を有することを特徴とする半導体装置用クリーニング部材、とくに、クリーニング層 2 におけるウエハ表面が露出する部分 1 2 が、ウエハの外周端面から中心側に向けた所定幅のクリーニング層が円周方向の全周にわたり除去された部分である上記構成の半導体装置用クリーニング部材。

【選択図】 図 1

## 出願人履歴

0 0 0 0 0 3 9 6 4

19900831

新規登録

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号

日東電工株式会社